COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 19 SEPTEMBRE 1864.

PRÉSIDENCE DE M. MORIN.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. **Flourens** présente à l'Académie le tome II du choix des œuvres de Buffon, qu'il publie sous le titre de : *Chefs-d'œuvre littéraires de Buffon*. Le tome Ier a été présenté dans le commencement de l'année : celui-ci complète l'ouvrage.

M. **Mathieu** présente à l'Académie, de la part du Bureau des Longitudes, la *Connaissance des Temps* pour l'année 1866. Il ajoute : « Ce volume comprend les nombreuses et importantes améliorations qui ont été apportées dans la composition de cette Éphéméride et qui ont été indiquées l'année dernière dans les *Comptes rendus*, t. LVII, p. 529. Dans le volume actuel, on a encore introduit quelques améliorations de détail dans la vue de faciliter et d'abréger les opérations qu'exige l'emploi de la *Connaissance des Temps*. »

PHYSIQUE. — *Sur la lumière phosphorescente des Cucuyos; par* M. **Pasteur**.

« M. l'abbé Moigno m'a prié d'examiner au spectroscope la lumière phosphorescente que développe un Insecte coléoptère de la famille des Élatères et du genre Pyrophore qui lui a été envoyé par M. Laurent, capi-

taine de la *Floride*. Ces Insectes sont très-communs au Mexique où ils sont connus sous le nom de *Cucuyos*. Les dames mexicaines s'en servent comme d'un objet d'ornement. Elles les conservent en les nourrissant de canne à sucre et en ayant la précaution de les baigner une ou deux fois par jour.

» La lumière que répandent les deux petits corps que l'Insecte porte sur la tête est si vive, surtout lorsqu'il est un peu excité ou qu'on le place dans une assiette où il y a déjà de l'eau, qu'elle permet de lire dans l'obscurité lorsqu'on est à petite distance de l'animal.

» Le spectre de cette lumière est fort beau, mais continu, sans aucune apparence de raies. J'ai fait cette observation avec M. Gernez, agrégé-préparateur de Physique à l'École Normale, qui avait eu déjà l'idée d'étudier autrefois la lumière phosphorescente des Vers luisants au spectroscope, sans y distinguer davantage de raies obscures ni brillantes.

» M. P. Gervais, présent à la séance, m'apprend qu'il a examiné également à Montpellier, en compagnie de M. Diacon, fort habitué aux études spectroscopiques, les Lombrics phosphorescents et les Vers luisants, sans découvrir de raies.

» Les Cucuyos montrent la même lumière sous le ventre entre le corselet et les anneaux. Il est probable, comme l'a fait observer M. Milne Edwards, que la matière susceptible de devenir lumineuse est répandue dans tout le corps de l'Insecte.

» Il y aurait certainement de très-intéressantes études à faire sur cette lumière ainsi que sur la substance qui en est le siége. Ces Insectes sont beaucoup plus faciles à manier que les Vers luisants, et leur phosphorescence est incomparablement plus vive.

» On voit d'ailleurs, par l'exemple de ceux que je présente à l'Académie, combien il est facile de les conserver vivants. »

Remarques de **M. Blanchard** *à l'occasion de la précédente communication.*

« Après la communication de M. Pasteur, M. Émile Blanchard donne quelques détails zoologiques sur l'Insecte phosphorescent qui vient d'être présenté.

» C'est, dit-il, un Coléoptère du genre *Pyrophorus*, de la famille des Élatérides. Il existe en France des représentants de cette famille, de petite taille et bien connus de tout le monde sous le nom vulgaire de *Taupins;* mais ceux-ci ne répandent jamais aucune phosphorescence. Cette propriété appar-

tient au contraire à beaucoup de grands Élatérides fort abondants dans les régions intertropicales de l'Amérique, propriété qui a valu à ces Insectes la dénomination commune de *Pyrophorus* (porte-feu) qui leur est appliquée par les entomologistes. La phosphorescence apparaît principalement sur deux espaces ovalaires du prothorax (corselet) où le tégument est mince et transparent, de sorte que la lumière est nettement circonscrite. Les voyageurs et les personnes qui ont résidé au Brésil, à la Guyane, au Mexique, ont souvent décrit les effets remarquables de la lumière répandue par ces Insectes dans les nuits sombres. M. Lacordaire a rapporté qu'on pouvait lire dans une profonde obscurité, en promenant un Pyrophore de ligne en ligne. Un récit du D[r] Bondaroy, inséré dans les *Mémoires de l'Académie des Sciences* de 1766, apprend que quelques Coléoptères de ce genre, apportés par hasard à Paris dans de vieux bois, où ils s'étaient trouvés vivants à leur arrivée, causèrent une grande frayeur dans le faubourg Saint-Antoine.

» En terminant, M. E. Blanchard insiste sur l'intérêt d'une recherche qui conduirait à une détermination certaine de la structure de l'organe ou des tissus qui sécrètent la matière phosphorescente; nos petits Lampyres (Vers luisants) étant peu favorables pour cette étude délicate. Il y a sur ce sujet des faits qui sont loin d'être encore bien éclaircis, malgré cette assertion du D[r] Spix, que chez les Pyrophores la substance lumineuse provient d'un petit sac logé dans le thorax et rempli d'une matière onctueuse comme du phosphore fondu. Comme la phosphorescence se manifeste aussi, à la partie inférieure du corps, entre les anneaux du thorax et de l'abdomen, une semblable localisation est évidemment impossible. »

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Sur les courants électriques de la terre.* Deuxième Mémoire de **M. Ch. Matteucci.**

« Je demande la permission à l'Académie de lui communiquer la continuation de mes recherches sur les courants électriques de la terre. (Voyez *Comptes rendus,* 23 mai 1864.)

» Je me suis principalement proposé de rechercher la relation qui pouvait exister entre ces courants et l'électricité atmosphérique, et, en second lieu, de vérifier le résultat obtenu et décrit dans le premier Mémoire en étudiant ces courants sur des lignes dont les extrémités plongent à des niveaux différents dans la terre. Les premières expériences ont été exécutées sur la ligne que j'ai déjà décrite, entre la colline de Turin et la plaine. Les extrémités étaient fermées, comme je l'ai déjà dit, par des lames de zinc amalgamé, plongées dans

une solution saturée de sulfate de zinc contenue dans un vase poreux plongé à son tour dans l'eau d'une espèce de capsule pratiquée à 1 ou 2 mètres au-dessous de la surface de la terre. Cette manière de construire la ligne mixte est la seule qui donne des résultats sûrs et constants, et j'engage tous les physiciens qui s'occupent de ce sujet à ne pas s'en départir. L'eau qui remplissait ces deux cavités était la même, et on avait soin de les maintenir à un niveau constant. J'ai continué pendant plusieurs jours du mois de juillet de cette année à observer d'heure en heure les déviations du galvanomètre inséré dans cette ligne : le courant était toujours ascendant dans le fil métallique, quoique j'aie changé plusieurs fois la position et le terrain où les cavités extrêmes étaient pratiquées, et la déviation n'a pas varié pendant plusieurs jours, si pourtant il n'y avait pas ou de l'orage ou de la pluie. J'ai vu constamment la déviation augmenter après la pluie. Je me suis assuré, en mesurant un courant constant transmis dans ce circuit mixte, que l'augmentation venue à la suite de la pluie n'était que l'effet de la meilleure conductibilité de la terre qui dépendait d'un état d'humidité plus grande dans la couche terrestre immédiatement en contact avec les extrémités de la ligne. Et, en effet, on pouvait l'obtenir en jetant autour de la cavité où plongeaient les électrodes, dans un rayon de 2 à 3 mètres, quelques seaux d'eau.

» J'ai essayé de plonger les électrodes dans l'eau de puits et j'ai réussi au moyen d'une disposition bien facile. Je prends pour cela une grosse lame carrée de liége, et je fixe dans un trou pratiqué dans cette lame des vases poreux remplis de sulfate de zinc. Cette lame suspendue à une corde flotte ainsi sur l'eau des puits dans laquelle les vases poreux viennent à plonger; à l'aide d'un fil de cuivre couvert de gutta-percha et lié à la corde, l'électrode de zinc plongeait dans le vase poreux et communiquait avec la ligne. J'ai pu ainsi établir la ligne mixte en employant l'eau de puits comme extrémités de la couche terrestre où plongent les électrodes. J'ai également trouvé à l'aide de cette disposition un courant ascendant dans le fil métallique, et la déviation n'était que de quelques degrés plus grande que celle du courant obtenu en employant les cavités ou les puits artificiels que j'ai déjà décrits. En employant les puits, il y a l'avantage que les conditions de conductibilité des couches terrestres où plongent les électrodes restent invariables. Il faut s'assurer d'avance que les eaux des deux puits ne donnent pas de courant électrique quand on les emploie dans deux cavités pratiquées dans le sol à une petite distance l'une de l'autre. J'ai varié autant que j'ai pu les puits placés à des niveaux différents, et dans tous les cas le courant a été *ascendant* dans le fil métallique. J'ai même pu diviser la ligne de Turin à la colline,

longue de près de 600 mètres de fil, à peu près à moitié où existait un puits, et j'ai trouvé ce résultat remarquable et constant que, malgré la plus grande résistance de la ligne entière, le courant, qui était toujours ascendant dans les deux moitiés, avait pourtant une intensité moindre dans les deux lignes prises séparément que dans la ligne entière.

» J'ai observé les effets sur ces lignes de deux ou trois orages pendant le mois de juillet. Je remarquerai d'abord que je m'étais assuré qu'en laissant une seule des extrémités de la ligne en communication avec l'électrode et la terre et l'autre dans l'air, je n'avais jamais aucune trace de courant, même en employant un galvanomètre de vingt-quatre mille tours. J'ai souvent essayé de mettre un vase métallique isolé à l'extrémité d'une tige de bois, haute de 7 à 8 mètres, en communication avec l'extrémité de la ligne qui était dans l'air : je mettais dans le vase métallique tantôt des charbons allumés, tantôt de l'amadou, tantôt des copeaux imbibés d'alcool allumé, pour obtenir une large flamme et un courant d'air chaud. Dans toutes ces expériences, quelle que fût l'extrémité de la ligne qui plongeait dans l'eau et celle soulevée en l'air, je n'ai jamais obtenu aucun signe du courant au galvanomètre le plus délicat, à la condition qu'on eût soin de bien isoler la ligne et de ne pas tenir compte des indications du galvanomètre au moment où on était obligé de toucher la ligne avec les mains.

» Pendant les orages, sur la ligne qui n'a que 600 mètres de longueur, on n'observe non plus aucune déviation dans l'aiguille au moment où des éclairs éclatent parmi les nuages, toutes les fois que les deux extrémités de la ligne ne sont pas en communication avec le sol. Lorsque cette communication est établie et qu'on a l'aiguille déviée par le courant terrestre, on voit à chaque éclair un mouvement brusque dans l'aiguille, comme le ferait la décharge de la torpille. J'observais en même temps le galvanomètre et un électroscope à piles sèches communiquant avec un fil de fer long de 7 à 8 mètres, bien isolé et soulevé en l'air, et ayant un morceau d'amadou allumé à l'extrémité supérieure. Le plus souvent l'électroscope donnait des signes plus ou moins forts d'électricité positive qui augmentaient brusquement au moment de l'éclair. Dans le même instant l'aiguille du galvanomètre faisait une déviation de 15 à 20 degrés au moins. Cette déviation brusque a été toujours dans le même sens en indiquant un courant ascendant dans le fil métallique, qui s'ajoutait au courant terrestre. Il faut noter que j'ai pu faire cette observation dans un cas où à cause des lames de cuivre employées comme électrodes, le courant de la ligne était contraire au courant terrestre qu'on obtient constamment avec des électrodes de zinc.

» Ainsi donc, le courant ascendant dans le fil métallique dont les extrémités plongent dans des cavités qui ont une différence de niveau à peu près de 150 mètres, et qui, par la manière d'opérer, doit être considéré comme un courant terrestre indépendant des actions chimiques des électrodes et des couches du sol; ce courant, dis-je, augmente brusquement au moment où il y a la décharge électrique entre les nuages. Reste ici une observation importante à faire dans laquelle je n'ai pu encore réussir, c'est de noter ce qui arrive lorsque l'électricité atmosphérique serait négative.

» J'ai cru de quelque importance pour la théorie de ces phénomènes de substituer au fil de fer suspendu sur les cloches de porcelaine un fil de cuivre couvert de gutta-percha couché sur la terre et autant que possible enfoncé dans le gazon et sous les feuilles. Tous les phénomènes décrits précédemment sur la ligne suspendue, soit à ciel serein, soit pendant les orages, n'ont pas été modifiés par ce changement du fil métallique. On peut concevoir que pendant l'éclair, au moment où un nuage électrisé, qui avait agi par influence sur les points du sol placés dans sa sphère d'action, se décharge et cesse brusquement d'agir, il y ait principalement dans le fil métallique bon conducteur une neutralisation brusque produisant l'effet électrique trouvé avec le galvanomètre.

» Il me reste à rapporter dans cet extrait les résultats que j'ai obtenus en opérant sur des lignes télégraphiques d'une grande longueur et dont les extrémités étaient à une grande différence de niveau. J'ai employé le même galvanomètre et le même procédé de communication des extrémités de la ligne avec la terre, c'est-à-dire les lames de zinc amalgamé, plongées dans du sulfate de zinc contenu dans des vases poreux flottant sur l'eau de la manière que j'ai décrite. J'ai fait trois séries d'expériences, l'une sur la ligne télégraphique d'Ivrée à Saint-Vincent, dans la vallée d'Aoste, longue de 36 kilomètres, et dans laquelle la différence de niveau entre les extrémités était de 281 mètres. La seconde série a été faite sur la ligne de Saint-Vincent à Aoste, longue de 25 kilomètres, la différence de niveau des extrémités étant de 83 mètres. Enfin, la troisième ligne, longue de 27 kilomètres, allait d'Aoste à Courmajeur, à l'extrémité de la vallée, et la différence de niveau des deux extrémités était de 642 mètres. Les électrodes de zinc plongeaient dans des cavités pratiquées dans le sol à la profondeur d'un demi-mètre à peu près. J'ai eu soin de faire remplir ces cavités de cette eau blanchâtre, provenant des glaciers, qui coule en grande abondance dans la vallée; dans les conditions où j'ai dû opérer, c'était l'eau que je pouvais considérer comme ayant la même composition dans tous les points. Je no-

terai que la ligne d'Ivrée à Saint-Vincent est à peu près parallèle au méridien, tandis que l'autre, de Saint-Vincent à Courmajeur, coupe la première presque perpendiculairement.

» Voici les résultats obtenus. Les courants électriques obtenus dans ces trois lignes, malgré la résistance beaucoup plus grande comparativement avec la ligne de 600 mètres sur laquelle j'avais opéré auparavant, ont donné des courants et des déviations fixes beaucoup plus forts, c'est-à-dire de 40 à 60, jusqu'à 80 degrés, au lieu de 20 et 25 que j'avais sur la ligne de la colline de Turin.

» Les expériences ont été faites à des heures très-différentes, mais la déviation fixe indiquait dans tous les cas un courant *ascendant* dans le fil métallique comme dans les expériences sur la ligne de la colline de Turin.

» Dans le plus grand nombre des cas, l'aiguille restait déviée du même angle pendant toute la durée d'une expérience qui a été quelquefois d'une heure; mais j'ai aussi remarqué, sans qu'il y ait eu aucun changement dans l'état du ciel, un mouvement presque périodique dans l'aiguille. Deux fois j'ai vu l'aiguille dévier d'abord par un courant ascendant et après quelques minutes descendre à zéro, pour passer dans le cadran opposé, pour retourner ensuite dans la même déviation et se fixer définitivement sous l'action du courant ascendant dans le fil. J'ai cru remarquer que ce phénomène s'était présenté lorsque l'eau qui remplissait les cavités des électrodes était en mouvement et s'écoulait rapidement autour des vases poreux.

» Il suffit de réfléchir sur les conditions dans lesquelles on est obligé d'opérer dans ces sortes d'expériences pour se persuader de la nécessité pénible dans laquelle on est de ne pas pouvoir toujours approfondir et éclaircir tous les doutes qui se présentent.

» Malgré toutes les difficultés inhérentes à ces études et qui imposent au physicien la plus grande réserve dans les conclusions, je crois pouvoir considérer comme établi sur un grand nombre de faits conformes entre eux et obtenus dans des circonstances différentes le résultat suivant :

» Lorsqu'on a un fil métallique tendu sur le sol, isolé de celui-ci, et dont les extrémités communiquent avec la terre dans deux points à des hauteurs différentes, un courant électrique circule constamment dans ce fil, dont la cause ne peut être attribuée ni à des actions chimiques des électrodes, ni à celles des couches terrestres où ils sont plongés.

» Ce courant est constamment dirigé dans le fil métallique du point plus

bas au plus haut, et son intensité est plus grande dans les lignes plus longues et dont la différence de niveau des extrémités est plus grande.

» L'intensité de ce courant ne varie pas sensiblement par la profondeur des cavités où plongent les électrodes, et est la même dans le fil suspendu à quelques mètres du sol, comme dans le fil en contact avec le sol.

» Deux circonstances se présentent comme constamment associées à ce phénomène, circonstances qui, par leurs analogies, peuvent aider à l'expliquer; je veux parler de la différence de température des deux points extrêmes et de la différence de tension électrique de ces mêmes points. Je me borne à remarquer que je pourrais citer des résultats dans lesquels l'influence de différence de température ne pourrait pas être considérée comme cause de ce phénomène, qui me paraît dû à l'électricité terrestre. »

M. le Secrétaire perpétuel présente, au nom de *M. C. Sédillot*, un opuscule ayant pour titre : « De quelques phénomènes psychologiques produits par le chloroforme, et de leurs conséquences médico-légales et opératoires ».

M. le Secrétaire perpétuel présente, au nom de *M. Démidoff*, les « Observations météorologiques faites à Nijné-Taguilsk (Monts Ourals, gouvernement de Perm) pendant l'année 1863 ».

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

ÉCONOMIE RURALE. — *Sur le palissage en lignes du houblon, au moyen de grosses perches ou poteaux, de chaînes et de fil de fer.* Extrait d'un Mémoire de M. C.-H. Schattenmann, présenté par M. Morin.

(Commissaires, MM. Boussingault, Payen, Morin.)

« L'importante culture du houblon, qui s'est tant accrue depuis plusieurs années et qui tend à s'étendre, exige des dépenses considérables pour achat de perches qui ne durent que huit à dix ans, pour le déplacement de ces perches à la récolte, leur mise en place au printemps, et pour le rattachement des cordons aux perches.

» Pour modérer ces dépenses et pour les éviter en grande partie, j'ai établi au printemps dernier, à titre d'essai, un palissage en lignes, de 1300 pieds, dans ma houblonnière, au moyen de grosses perches garnies

de grosses chaînes, reliées par des fils de fer, en faisant descendre de la chaîne, des deux côtés, des fils de fer qui sont accrochés à des piquets plantés près des pieds de houblon, et munis d'une pointe de Paris. Cet essai a parfaitement réussi, et je ne puis qu'engager les personnes que la culture du houblon intéresse à visiter ma houblonnière pour se convaincre des avantages du palissage que j'ai établi.

» Les perches de ce palissage sont pareilles aux poteaux des télégraphes électriques et injectées de sulfate de cuivre; leur longueur est de $10^m,50$, et leur diamètre au milieu de 14 centimètres; elles sont plantées à 9 mètres de distance, à $1^m,50$ en terre, et sortent de terre de 9 mètres; à la hauteur de 8 mètres du sol, elles sont garnies d'un anneau à deux crochets. Ces poteaux sont reliés entre eux par une chaîne goudronnée du n° 25, et à leur extrémité par un cordon de fil de fer double, zingué, du n° 16; les poteaux des diverses lignes sont aussi reliés en travers, afin de leur donner plus de solidité : de la chaîne de 9 mètres de longueur, entre les deux poteaux, descendent, des deux côtés, six fils de fer zingués du n° 16, qui sont passés dans les anneaux de la chaîne jusqu'aux piquets en rondins de chêne de 1 mètre de longueur et de 7 centimètres de diamètre, qui sont plantés aussi en lignes et profondément enchâssés en terre près des pieds de houblon; ces piquets sont garnis d'une pointe de Paris ou d'un clou, auquel le fil de fer descendant de la chaîne est accroché.

» Il y a, de chaque côté de la ligne des poteaux garnis de chaînes, trois rangées de pieds de houblon, et sur une plantation, à la distance de $1^m,50$ en tous sens, trente-six pieds de houblon, qui se rattachent par les fils fixés à la chaîne de 9 mètres de longueur qui est dans l'intervalle des poteaux.

» Les cordons de houblon montent facilement aux fils de fer inclinés et s'y fixent solidement (1), de sorte qu'il n'est pas nécessaire de les rattacher aux fils, comme on est obligé de le faire aux perches, à cause de leur trop grand diamètre et de leur position verticale.

» A la récolte, on attache des poulies en bois, munies de cordes, aux poteaux, et l'on descend ainsi la chaîne entre les deux poteaux, que l'on décroche après avoir récolté la partie inférieure des cordons, que l'on coupe

(1) M. Mathiss, ancien inspecteur de la vicinalité, maire de Neuviller, l'un des principaux planteurs de houblon, pratique depuis de longues années l'emploi des fils de fer dans sa houblonnière, en attachant quatre pieds à une perche avec un plein succès. Ce fait pratique m'a convaincu des avantages du fil de fer.

et que l'on peut ramener vers la ligne de poteaux en décrochant les fils des piquets. De cette manière, la récolte peut avoir lieu sur place, en donnant à chaque personne un ou deux cordons à récolter, et l'on évite que du houblon ne se perde ou ne se détériore par le transport des cordons; mais, s'il y avait convenance à le faire, rien ne serait plus facile, car, ces cordons coupés près du sol et la chaîne descendue, il est facile de les détacher du fil de fer et de les porter partout ailleurs pour en cueillir les cônes.

» Le prix de revient des 1300 pieds de houblon, auxquels j'ai appliqué mon nouveau mode de palissage, est de 1 franc par pied.

» Ce prix est inférieur de 50 pour 100 au palissage en perches d'une longueur de 8 à 10 mètres, et qui revient généralement à $1^{fr},50$ par perche ou par pied de houblon.

» Le palissage que j'ai établi offre donc une grande économie dans les frais d'établissement et dans le mode de culture; il présente, de plus, l'avantage de rendre l'accès du soleil, du jour et de l'air plus facile dans les houblonnières, parce que le palissage en lignes laisse libre la moitié de l'espace de la houblonnière entre les rangées de poteaux, tandis que les perches forment une sorte de forêt de haute futaie, où le soleil, le jour et l'air n'arrivent qu'aux cimes où a lieu la principale production de cônes. Les parties inférieures en sont dégarnies, et il est même d'usage d'ébrancher à 2 mètres les cordons; de là la nécessité de planter les pieds de houblon à $1^{m},50$ et même à 2 mètres de distance. Mon palissage dispense du trop grand espacement des pieds de houblon, et permet sans doute de le réduire à 1 mètre, ce qui donnerait 10 000 pieds par hectare, tandis que la plantation de ma houblonnière de 1200 pieds a été faite à 2 mètres, à l'exception de 13000 pieds, auxquels j'ai appliqué le palissage nouveau. »

MÉTALLURGIE. — *Réponse aux observations de* M. Caron *sur la cémentation du fer par l'oxyde de carbone*. Note de **M. F. Margueritte**, présentée par M. H. Sainte-Claire Deville.

(Commissaires, MM. Dumas, Peligot, H. Sainte-Claire Deville.)

« Dans la séance de l'Académie du 17 août dernier, M. Caron a fait sur la cémentation du fer par l'oxyde de carbone une communication dans laquelle il commente les expériences que j'ai publiées le 25 juillet sur le même sujet.

» M. Caron avait dit que *le fer pur* est sans action sur l'oxyde de carbone, et que l'aciération du fer du commerce sous l'influence de ce gaz est

proportionnelle à la quantité de silicium qu'il renferme. Je crois avoir démontré le contraire, puisque j'ai pu obtenir un acier contenant $\frac{5,3}{1000}$, soit plus *d'un demi pour cent* de carbone (1), avec un fer dont la quantité de silicium n'aurait pu faire déposer que $\frac{3,5}{10000}$ de carbone.

» Rappelant que dès 1853 M. Stammer avait obtenu par l'oxyde de carbone du fer contenant 70,28 pour 100 de carbone, et produisant ses propres expériences, M. Caron reconnaît que le fer pur très-divisé décompose l'oxyde de carbone, et que cette décomposition semble n'avoir pas de limites. Il semblerait donc que son opinion est devenue conforme à la mienne.

» Cependant M. Caron, qui admet que la décomposition de l'oxyde de carbone par le fer pur et divisé est facile, et pour ainsi dire *sans limites* à une température insuffisante pour ramollir le verre, pense que cette décomposition est *absolument nulle* à une température plus élevée. Il croit que la quantité de carbone que j'ai fixée sur le fer (qu'il supposait dix fois plus faible qu'elle n'est en réalité) s'est déposée pendant les périodes d'échauffement et de refroidissement de l'appareil, où le fer était soumis à une température inférieure au rouge. Il suppose en outre, mais ce n'est qu'une supposition tout à fait gratuite et erronée, que toutes les précautions nécessaires n'ont pas été prises pour écarter la présence de l'oxygène libre dans l'appareil, et conserver à la production de l'acide carbonique son caractère et sa signification.

» M. Caron aurait dû penser que des expériences aussi délicates que celles qui se rattachent à l'étude de l'aciération avaient été l'objet des soins les plus minutieux. Il signale les difficultés de l'opération qui sont élémentaires. Il recommande certaines dispositions qui ne me semblent pas atteindre

---

(1) Et non pas $\frac{5}{10000}$, comme l'a écrit M. Caron. Par faute d'impression on a affecté de la désignation *gramme* le nombre 0,0048 qui est un nombre fractionnaire et qui indique que le fer renferme $\frac{4,8}{1000}$ de son poids de carbone. Cette erreur est d'ailleurs manifeste si l'on examine avec attention les résultats de l'analyse par l'hydrogène humide. $3^{gr},016$ de fer, après un traitement de huit heures et demie, ont subi une perte totale de $0^{gr},016$ qui représente 0,0053 ou $\frac{5,3}{1000}$ de carbone au lieu de 0,0048 ou $\frac{4,8}{1000}$ accusés par l'augmentation de poids. En effet, $0^{gr},016$ divisés par $3^{gr},016 = 0,0053$ ou $\frac{5,3}{1000}$.

Les nombres rapportés à la page 187 doivent être lus comme il suit : ligne 3, 0,00035 au lieu de $0^{gr},00035$; ligne 4, 0,0048 au lieu de $0^{gr},0048$; ligne 9, 0,0053 au lieu de $0^{gr},0053$; ligne 9, 0,0048 au lieu de $0^{gr},0048$; ligne 19, 0,00265 au lieu de $0^{gr},00265$; ligne 25, 0,00265 au lieu de $0^{gr},00265$.

le but aussi bien que les moyens que j'ai employés et que je n'ai pu tous décrire dans les *Comptes rendus*.

» Voici un mode d'opération qui est consigné dans mon livre d'expériences au mois de mars 1863.

» On a fait passer à une température élevée dans un tube de porcelaine doublement vernissé un courant d'oxyde de carbone complétement purifié et desséché. Après trois heures de dégagement, la présence de l'acide carbonique était presque insensible. On a introduit alors dans le tube deux fils de fer de $1^{mm},50$ de diamètre, préalablement traités par l'hydrogène. Immédiatement l'acide carbonique s'est dégagé et a *continué* de se produire avec une certaine abondance pendant trois heures de calcination après lesquelles les fils ont été complétement cémentés. Lorsque les fils de fer ont été retirés, la production de l'acide carbonique est redevenue insignifiante.

» Cette épreuve faite par comparaison, qui a été plusieurs fois répétée, est la réfutation complète des objections de M. Caron. Elle prouve en effet d'une manière évidente que l'oxyde de carbone est décomposé par le fer à haute température, et qu'il peut transformer celui-ci en acier.

» Si M. Caron avait eu recours à l'expérience, s'il avait opéré comme je l'ai fait ou seulement comme il l'a recommandé lui-même, il aurait constaté qu'il y a réellement aciération et dégagement d'acide carbonique.

» Je maintiens donc mes conclusions qui sont absolument contraires à celles de MM. Saunderson et Caron. M. Saunderson a prétendu que le *charbon pur ne cémente pas*. M. Caron a dit (1) que dans la pratique les *cyanures seuls cémentent*. Je crois avoir prouvé que le carbone pur (diamant) et aussi l'oxyde de carbone peuvent transformer le fer en acier, et qu'ils doivent certainement compter parmi les éléments de la cémentation industrielle.

» Je ne veux pas toutefois terminer cette Note sans exprimer à M. Caron mes regrets au sujet de la faute d'impression que je n'ai pu rectifier à temps, et qui lui a suggéré des critiques qui ne sont nullement fondées. »

---

(1) 1er avril 1861, *Comptes rendus*, p. 637.

PHYSIQUE. — *Recherches thermiques sur les voltamètres et mesure des quantités de chaleur absorbées dans les décompositions électrochimiques;* par **M. F.-M. Raoult.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Fizeau, Edm. Becquerel.)

« La méthode employée dans ces recherches est fondée sur les théoremes relatifs aux forces électromotrices, que j'ai déjà eu l'honneur de soumettre à l'Académie et qui ont été publiés récemment par les *Annales de Chimie et de Physique*, 4e série, t. II.

» Le voltamètre est placé dans un calorimètre à mercure et reçoit le courant i d'une pile de Daniell P. Sur le trajet du courant est une boussole de sinus A, à fil gros, faisant deux tours. Une autre boussole de sinus B, à fil très-long et très-fin (longueur, 3600 mètres; diamètre, $\frac{1}{10}$ de millimètre), communique avec les électrodes du voltamètre et reçoit un courant dérivé e, excessivement faible, négligeable par rapport au courant principal i.

» Soient :

» 23900 la chaleur dégagée par le courant d'un élément Daniell, de force égale à l'unité, lors de la réduction de 1 équivalent de cuivre (1);

» $31^{gr},6$ l'équivalent du cuivre ($H = 1$);

» T la chaleur dégagée dans le voltamètre;

» p le poids de cuivre réduit, dans l'un des éléments de la pile P, pendant l'électrolysation;

» e l'intensité du courant dérivé dans la boussole à long fil B;

» d l'intensité du courant qu'un élément Daniell *unité* produit dans la même boussole P;

» f l'intensité produite dans la même boussole B par un élément de force électromotrice égale à celle du voltamètre.

» e, d, f mesurent les forces électromotrices de la pile complexe, de l'élément Daniell et du voltamètre.

» e varie en général de près de $\frac{1}{100}$ dans le courant d'une expérience; comme la variation est uniforme, on introduit dans les formules la valeur de e prise au milieu du temps. d est mesurée par la méthode d'*opposition*. f est obtenue par la méthode des *circuits alternatifs* (2), après qu'on a ajouté à

---

(1) Raoult, *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 14 septembre 1863.

(2) La méthode d'*opposition* et la méthode des *circuits alternatifs*, qui me sont propres,

la pile un nombre d'éléments suffisant pour que le courant intermittent, transmis par le commutateur, soit égal au courant continu primitif i.

» Un élément x *sans résistance*, capable de produire dans le voltamètre le même courant i que la pile P, donnerait dans la boussole à long fil B un courant d'intensité $e-f$ (démontré au Mémoire). La force électromotrice de cet élément x, rapportée à celle de Daniell, est donc $\frac{e-f}{d}$. Or, puisque les quantités de chaleur voltaïque dégagées dans le circuit entier, pour une même fraction $\frac{p}{31,6}$ d'électricité transmise, sont proportionnelles aux forces électromotrices, il en résulte que la chaleur dégagée dans le voltamètre, en raison de sa résistance, est

$$(\alpha) \qquad t = \frac{e-f}{d}\, 23900 \times \frac{p}{31,6}.$$

Telle est la chaleur qui serait dégagée, pendant l'expérience, dans un conducteur métallique de résistance égale au voltamètre.

» Cette quantité t, contrairement à ce qu'on a dit jusqu'à présent, est toujours plus faible que T. La différence $T-t$ représente $\left(\text{pour la fraction d'équivalent } \frac{p}{31,6} \text{ d'électricité transmise}\right)$ la chaleur livrée au calorimetre par une action locale. La *chaleur locale* K dégagée dans le voltamètre, pour 1 équivalent d'électricité transmise ou de matière décomposée, est donc

$$(T-t)\frac{31,6}{p}$$

ou

$$(\beta) \qquad K = T \times \frac{31,6}{p} - \frac{e-f}{d}\, 23900.$$

» La force électromotrice inverse f du voltamètre diminue de $f \times 23900$ calories la chaleur que le courant i produit dans le circuit, par équivalent d'électricité transmise (*Comptes rendus de l'Académie*, 14 septembre 1863). La somme X des effets calorifiques positifs ou négatifs, produits par le voltamètre lors de la décomposition de 1 équivalent de matière, est donc

$$-X = -f \times 23900 + K$$

---

ont été soumises à l'Académie le 21 février 1859 et décrites dans les *Annales de Chimie et de Physique*, 4e série, t. II.

ou

$$(\gamma) \qquad X = \frac{e}{d} \times 23900 - T \times \frac{31,6}{p}.$$

» Mon Mémoire se divise en deux parties.

» Dans la première, je démontre expérimentalement les formules (α), (β), (γ) et j'établis les lois, jusqu'ici méconnues, qui président au dégagement de la chaleur dans les voltamètres. Les expériences ont porté sur le sulfate de cuivre et sur l'eau acidulée ; elles conduisent à la conclusion suivante :

« Un voltamètre introduit dans le circuit d'une pile en affaiblit la force électromotrice et détruit ainsi, dans tout le circuit, une quantité de chaleur qui » est toujours plus grande que celle qui est nécessaire à la décomposition » accomplie. L'excès varie avec les circonstances, mais dans tous les cas il » se produit aux électrodes une action secondaire, qui réchauffe le voltamètre d'une quantité égale à l'excès de chaleur détruite ; et, finalement, » la somme des divers effets calorifiques du voltamètre est égale à la chaleur » absorbée par la décomposition chimique dont il est le siége. »

» Cet effet peut s'expliquer en admettant que les corps primitivement isolés aux électrodes et qui déterminent la polarisation sont des corps instables qui, comme le bioxyde d'hydrogène, dégagent de la chaleur en se décomposant.

» Dans la deuxième partie de mon Mémoire, j'ai déterminé, d'après la formule (γ), la quantité de chaleur X absorbée par la décomposition de 1 équivalent de sulfate de cuivre, d'eau, de deutochlorure de cuivre et d'acide chlorhydrique.

» Il est essentiel, dans ces expériences, d'éviter la recomposition locale des gaz dans le voltamètre. Pour y parvenir, on place l'électrode positif dans une petite tête de pipe bouchée, soudée à la cire au bout d'un tube de verre mince, d'égal diamètre, qui conduit au dehors l'oxygène ou le chlore mis en liberté.

» Pour l'électrolysation des chlorures, on prend pour électrode positif une tige de charbon de cornue, baignant dans de l'acide chlorhydrique saturé de chlore.

» Le tableau suivant donne la moyenne des résultats observés et les rapproche des équivalents calorifiques, à l'état dissous, trouvés par MM. Favre et Silbermann et par moi (*Comptes rendus de l'Académie des Sciences*,

4 juillet 1864) :

	Chaleur X absorbée par la décomposition.	Chaleur dégagée par la combinaison. Raoult.	Favre et Silbermann.
Eau.....................	—33803	»	34462
Sulfate de cuivre..........	—29895	»	29605
Acide chlorhydrique (dilué)...	—33859	35200	40192
Deutochlorure de cuivre....	—28371	29500	34500

Observations.

» *Sur l'eau.* — Le nombre —33803 est la moyenne des résultats, d'accord à $\frac{1}{30}$ près, obtenus avec de l'eau contenant de l'acide sulfurique ou de la soude.

» *Sur le sulfate de cuivre.* — Le sulfate employé a été préalablement acidulé par $\frac{1}{10}$ d'acide sulfurique, pour que sa conductibilité ne change pas pendant l'expérience.

» *Sur l'acide chlorhydrique.* — L'acide employé est à un degré de concentration tel, qu'il se décompose nettement en hydrogène et en chlore et que, cependant, il ne dégage pas de chaleur en se mélangeant à l'eau. On obtient un nombre plus faible avec l'acide concentré, mais si l'on ajoute au résultat la chaleur dégagée dans la combinaison de cet acide avec l'eau en excès, on retrouve à peu près la valeur moyenne 33859.

» *Sur le deutochlorure de cuivre.* — Ce composé, se changeant en protochlorure au contact de l'électrode négatif, n'a pu être employé. On a tourné la difficulté en mettant du côté de l'électrode négatif du sulfate de cuivre acidulé et du côté de l'électrode positif de l'acide chlorhydrique saturé de chlore. D'après la loi des *modules,* la chaleur 28371 détruite par ce voltamètre doit correspondre à la décomposition du deutochlorure CuCl. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Note sur l'essai du noir animal.* Extrait d'une Note de **M. Em. Monier.**

(Commissaires, MM. Boussingault, Payen.)

... On peut suivre très-facilement la progression de la chaux dans un noir à différentes périodes de la fabrication du sucre. Le charbon d'os, qui, au commencement du travail, ne renferme que 4 à 5 pour 100 de carbonate de chaux, pourra en renfermer, vers la fin de la fabrication, de 12 à

16 pour 100 : à cette limite, le noir a perdu en grande partie ses propriétés décolorantes.

» Voici, d'ailleurs, deux analyses comparatives de noirs; le premier n'a pas encore servi, et le second a perdu en grande partie sa puissance décolorante :

	Noir neuf (nº 1).	Noir qui a servi (nº 2).
Carbonate de chaux...........	5,10	16,00
Phosphate....................	81,00	75,50
Silice, sulfate de potasse, chlorure de sodium..................	3,40	4,50
Charbon azoté................	10,50	4,00
	100,00	100,00

» Comme on le voit, le noir nº 2 a enlevé aux sirops une très-forte proportion de chaux : cette proportion très-importante, reconnue pour la première fois par M. A. Payen, a été utilisée pour purifier les eaux, afin de les rendre potables.

» Le charbon d'os perd à chaque révivification une partie notable de son carbone, et par suite ses propriétés décolorantes; le noir neuf renferme, en général, 10 pour 100 de charbon azoté, et, après plusieurs révivifications, cette proportion descend à 4 ou 5 pour 100. On peut déterminer la partie organique d'un noir (charbon azoté) en le chauffant d'abord à 140 degrés; la différence de poids donne la quantité d'eau hygroscopique. Le noir est ensuite porté à la température rouge, de manière à brûler le carbone complétement; on laisse refroidir, on ajoute à la substance blanche ainsi obtenue quelques gouttes d'une solution de carbonate d'ammoniaque, de manière à recomposer le carbonate de chaux, et l'on pèse après avoir préalablement chauffé à 300 degrés environ. La partie charbonneuse ainsi obtenue donnera le principe actif d'un noir. »

M. le Président présente, au nom de l'auteur, une Note qui lui a été adressée de Sienne par *M. Tigri*. Cette Note, qui est écrite en italien, a pour titre : « *Considérations sur les Infusoires du genre* Bacterium, *présentées à l'occasion des observations de* MM. Jaillard et Leplat ».

« Dans un ensemble d'études sur la question du parasitisme, j'avais été conduit, dit M. Tigri, à faire deux groupes distincts des Cryptogames parasites, selon qu'ils vivent sur des parties mortes ou qu'ils se développent sur des parties vivantes; quand j'en suis venu à m'occuper, au même point

de vue, des Infusoires, j'ai senti qu'une semblable distinction n'était pas moins indispensable; en conséquence, j'ai eu grand soin de ne pas confondre, dans mes observations sur ces petits êtres, ceux qui se manifestent dans une des phases de la décomposition des matières organiques et dont l'existence est ainsi nécessairement bornée à la durée de cette phase, et ceux qui s'alimentant aux dépens de sucs préparés physiologiquement dans l'organisme animal, peuvent y vivre et s'y reproduire indéfiniment. MM. Leplat et Jaillard, faute d'avoir eu égard à cette différence si importante de conditions, ont cru à tort que leurs observations donnaient un démenti aux faits annoncés par M. Davaine, par M. Signol et par moi. Elles ne prouvent absolument rien que ce qui était déjà admis, que ce qui est évident par soimême, savoir : que des êtres organisés ne peuvent vivre dans un milieu où manquent les éléments nécessaires à la conservation de leur mode particulier d'existence. Les deux expérimentateurs ont introduit dans l'organisme d'un animal vivant des Bactéries prises sur des substances animales en putréfaction. Je ne doute point qu'il n'y ait dans ce putrilage des Infusoires rapportables au genre *Bacterium* d'Ehrenberg, mais ce ne sont pas là les Bactéries que M. Davaine et M. Signol ont observées dans le sang d'animaux domestiques atteints de certaines maladies, ce ne sont pas celles que j'ai trouvées dans le sang d'hommes morts de fièvre typhoïde... »

M. Tigri a joint à la Note que nous venons de résumer un article imprimé par lui dans les *Actes de l'Académie des Nuovi Lincei*, t. XVII, concernant les observations sur les Bactéries trouvées par lui dans le sang humain.

(Renvoi à l'examen de la Commission précédemment nommée, Commission qui se compose de MM. Andral, Rayer, Velpeau et Bernard.)

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de la Marine adresse, pour la Bibliothèque de l'Institut, le numéro de septembre de la « Revue maritime et coloniale ».

M. le Président présente le numéro de juillet des « Annales du Conservatoire des Arts et Métiers », et indique de vive voix les principaux articles que renferme cette livraison. Il s'arrête principalement sur la comparaison qui a été faite, en vertu d'une décison de M. le Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics, entre les étalons prototypes du mètre et du kilogramme conservés aux Archives de l'Empire et ceux du Conser-

vatoire impérial des Arts et Métiers. La Commission qui a été chargée de cette comparaison se composait de M. le général Morin, Président, et de MM. Tresca, sous-directeur et professeur de mécanique au Conservatoire; Silbermann, conservateur des collections, et Froment, constructeur d'instruments de précision et membre du Conseil de perfectionnement du Conservatoire. M. le Directeur des Archives de l'Empire a suivi les opérations et signé les procès-verbaux.

PHYSIQUE. — *Sur les effets mécaniques de l'air confiné, échauffé par les rayons du soleil; par* **M. Mouchot.**

« M. Babinet, au nom de M. Faye, fait connaître à l'Académie une expérience de M. Mouchot, professeur de mathématiques au lycée d'Alençon.

» Une cloche, ou plutôt un réservoir cylindrique, en argent mince et noirci extérieurement, est remplie à moitié d'air et d'eau. Cette cloche reçoit les rayons du soleil au travers de deux cloches de verre superposées et qui s'enveloppent. La cloche d'argent noirci est fermée par le bas, et l'air qui est au-dessus de l'eau prend, au bout d'un temps assez court, une température très-élevée. Il y a un tuyau, muni d'un robinet, et qui communique inférieurement avec l'eau de la cloche. L'extrémité de ce tuyau se recourbe verticalement. L'appareil étant exposé en plein soleil, on ouvre le robinet et il s'élève un jet d'eau d'une hauteur de 10 mètres tant que l'insolation dure et que l'eau qui est au-dessous de l'air n'est pas épuisée. Si l'on se place entre le soleil et l'appareil, le jet d'eau baisse graduellement et finit pas ne plus s'élever.

» Quand l'eau qui sert au jet est épuisée, on ferme le robinet et on ouvre une communication pour faire rentrer l'eau dans le réservoir au-dessous de l'air. En admettant de nouveau l'action du soleil, le jet d'eau se reproduit.

» M. Babinet pense que cet appareil pourrait être utilisé en grand dans les pays où le ciel est toujours pur et le soleil très-ardent, et notamment en Égypte. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Recherches chimiques sur l'asparagine extraite du* Stigmaphyllon Jatrophæfolium; *par* **MM. S. de Luca** *et* **J. Ubaldini.**

« M. Savi, directeur du Jardin Botanique de Pise, ayant mis à notre disposition en janvier 1862 une production souterraine du *Stigmaphyllon Jatrophæfolium,* nous nous sommes empressés de l'examiner et d'y chercher quel-

que principe particulier. La plante est indigène du Brésil et, dans le Jardin Botanique de Pise, elle perd pendant l'hiver tout son feuillage; mais la partie charnue souterraine se conserve et grossit de plus en plus tous les ans. Du 15 avril au 15 novembre, elle est en pleine végétation à l'air libre, en produisant un feuillage touffu, des fleurs d'une belle couleur jaune d'or et des fruits semblables à ceux de l'Érable.

» La production radicellaire sur laquelle nous avons opéré pesait un peu plus de 12 kilogrammes; elle avait la forme d'une poire avec une longueur de 43 centimètres sur un diamètre maximum de 27 centimètres. Cette production était la plus développée comparativement aux autres qui formaient avec elle les racines de la plante, à laquelle elles étaient attachées par un prolongement charnu de 3 centimètres environ de diamètre.

» La chair de cette production était blanche, homogène, contenant dans ses cellules de la lymphe limpide et incolore, dans laquelle le microscope ne découvrait aucun indice révélant l'existence de la fécule.

» Les plus petites productions de même nature, abandonnées à elles-mêmes dans un endroit frais, se sont putréfiées après un certain temps, et elles diffèrent par conséquent des pommes de terre et des ignames qui, dans les mêmes conditions, se conservent parfaitement.

» Nous avons, opérant sur une partie de la grosse racine, exprimé le jus, qui à l'air se colore légèrement en jaune rougeâtre et qui réduit facilement le tartrate de cuivre et de potasse. Ce jus laisse sur le filtre un résidu de couleur rougeâtre, mais qui ne se colore nullement en bleu par l'iode, même après l'avoir fait bouillir avec une petite quantité d'eau. La presque totalité du jus, évaporée à consistance sirupeuse, fut reprise ensuite par l'eau et traitée par l'acétate de plomb; puis on a décomposé par l'hydrogène sulfuré le précipité obtenu et le sel plombique resté dans la solution. Le liquide provenant de ce traitement, évaporé à sec, a été repris par l'alcool froid et bouillant. La dissolution alcoolique, par refroidissement d'abord et par évaporation ensuite, a déposé une matière cristalline à peine colorée qu'on a purifiée par de nouvelles cristallisations.

» Nous avons étudié avec soin cette matière cristallisée et nous l'avons trouvée identique avec l'asparagine. En effet, les cristaux qu'elle produit sont d'une limpidité parfaite et ne s'altèrent pas à l'air; ils ont un goût à peine sensible, n'ont aucune odeur et sont fragiles et doués d'une certaine dureté; leur forme cristalline est identique à celle qu'ont les cristaux de l'asparagine obtenue des vesces et des asperges.

» Cette même matière cristalline se dissout en petite quantité dans l'eau

froide, mais l'eau bouillante la dissout avec facilité. L'éther et les huiles essentielles, comme aussi l'alcool anhydre à froid, ne la dissolvent pas; mais l'alcool ordinaire la dissout à la température de l'ébullition. Elle est une fois et demie plus lourde que l'eau, et sa densité déterminée à la température de 18 degrés est de 1,505. Par l'action de la chaleur, elle perd son eau de cristallisation ; enfin, sa solution aqueuse présente une légère réaction acide. Lorsqu'on verse une solution aqueuse de cette même matière faite à chaud, dans une autre solution d'acétate de cuivre faite à froid, à volumes égaux, on obtient un liquide coloré en bleu et un précipité qui, lorsqu'on l'a fait bouillir dans l'eau où il se dissout, et qu'on a filtré la solution à chaud, se dépose par le refroidissement en cristaux d'un beau bleu. Ces cristaux, desséchés dans le vide en présence de l'acide sulfurique concentré, ont fourni 24,5 pour 100 d'oxyde de cuivre, ce qui conduit à la formule $C^8H^7Az^2O^5, CuO$ de l'asparaginate de cuivre. Les analyses organiques élémentaires de la matière cristallisée conduisent à la formule de l'asparagine.

» Par sa forme cristalline et sa composition, par sa densité et ses propriétés physiques et chimiques, la matière obtenue du *Stigmaphyllon Jatrophæfolium* semble identique avec l'asparagine qu'on extrait des vesces et des asperges. Par conséquent l'asparagine obtenue pour la première fois par Vauquelin et Robiquet, en 1825, se rencontre en abondance dans les productions tuberculeuses du *Stigmaphyllon Jatrophæfolium*, c'est-à-dire d'une Malpighiacée qui fait partie d'une famille bien différente de celles auxquelles appartiennent toutes les autres plantes qui ont fourni jusqu'à ce jour de l'asparagine; et probablement, en la recherchant, on la retrouverait dans presque toutes les plantes, à une certaine époque de la végétation. »

PALÉONTOLOGIE. — *Essai de détermination des caractères propres à distinguer les instruments en silex de diverses époques.* Extrait d'une Lettre de **M. L. Bourgeois** à M. Milne Edwards.

« J'ai visité récemment le nouveau gisement de silex taillés découvert au Grand-Pressigny (Indre-et-Loire) par M. Léveillé, et signalé à l'Académie des Sciences, le 17 août dernier, par M. l'abbé Chevalier. Je vous adresse le résultat des observations que j'ai faites dans le but de savoir à quelle époque de l'âge de la pierre on peut rapporter ces instruments dont les dimensions sont vraiment colossales...

» Les haches de la période quaternaire peuvent se rapporter à trois principaux types :

» 1° Le *type en tête de lance*, commun dans le diluvium de la Somme et autres dépôts analogues ;

» 2° Le *type ovalaire*, toujours associé au précédent, mais plus rare ;

» 3° Le *type subtriangulaire*, plus petit, plus mince et presque toujours plus finement travaillé. M. l'abbé Delaunay et moi nous avons trouvé cette forme dans la grotte de la Chaise (Charente), avec le Renne, l'Aurochs, le *Rhinoceros tichorhinus* et l'*Hyæna spelæa*. Mais elle n'est pas propre aux cavernes; car entre Pontlevoy et Contres (Loir-et-Cher), elle gît à la surface du sol diluvien où sa belle patine blanche la fait reconnaître de loin.

» Toutes ces haches quaternaires se distinguent facilement, ainsi que l'a fait remarquer M. John Evans, des haches beaucoup plus récentes appelées vulgairement *celtiques*. Chez les premières, c'est toujours l'extrémité la plus petite qui est destinée à trancher ou à percer, tandis que chez les secondes c'est l'extrémité la plus grosse.

» Entre les haches de la période quaternaire et les haches polies ou destinées à être polies de l'époque celtique, nous devons placer chronologiquement, il me semble, les haches grossières des tourbières de la Somme et peut-être aussi des *kjökkenmöddings* du Danemark. Parmi les types des tourbières que je dois à la générosité de M. Boucher de Perthes, j'ai remarqué des formes assez voisines de celles qu'on rencontre à Saint-Acheul, mais la nature du travail diffère. Les éclats ont été détachés par le marteau de fabrication plus largement, plus profondément, d'où il résulte que la surface est toujours plus inégale et plus grossière. En outre, il y a des types spéciaux, par exemple ces gros prismes triangulaires terminés à chaque bout comme des grattoirs.

» Pendant l'excursion que j'ai faite au Grand-Pressigny, en compagnie de M. Franchet, géologue très-expérimenté dans la connaissance des silex ouvrés, je crois avoir trouvé des types représentant les trois époques signalées plus haut....

» Les silex taillés de la Claisière sont presque tous d'une dimension prodigieuse : quelques-uns atteignent 36 centimètres de longueur et pèsent jusqu'à 8 kilogrammes. Des éclats de 25 à 30 centimètres ont été détachés de leur surface d'un seul coup et avec une grande hardiesse. Parmi les quatre ou cinq variétés qu'ils présentent, j'en ai remarqué deux qui appartiennent à l'âge des tourbières de la Somme. Ces prismes triangulaires

terminés comme des grattoirs, dont j'ai parlé plus haut, se retrouvent à la Claisière, et ne diffèrent de ceux de la Somme que par des dimensions plus considérables (1). Je suis donc porté à croire, en considérant la forme de ces instruments et la perfection du travail, qu'ils appartiennent au même âge que ceux qui ont été recueillis également en si grand nombre par M. Boucher de Perthes dans les tourbières des environs d'Abbeville.

» Enfin j'ai rencontré aussi à la surface du sol une hache grossière destinée, sans aucun doute, à être polie, car elle appartient au type celtique. M. l'abbé Chevalier a fait observer qu'on y avait recueilli plusieurs exemplaires de haches polies. »

La séance est levée à 3 heures trois quarts. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans la séance du 19 septembre 1864 les ouvrages dont voici les titres :

Chefs-d'œuvre littéraires de Buffon, avec une introduction par M. FLOURENS ; t. II. Paris, 1864 ; vol. in-8°.

Commission scientifique du Mexique. Des variations horaires du baromètre; par M. le Maréchal VAILLANT. In-4°.

Annales du Conservatoire impérial des Arts et Métiers, publiées par les Professeurs; M. Ch. LABOULAYE, directeur de la publication; t. V. Paris, 1864 ; in-8°.

De quelques phénomènes psychologiques produits par le chloroforme et de leurs conséquences médico-légales et opératoires; par M. C. SÉDILLOT. Strasbourg, 1864 ; demi-feuille in-8°.

Discours prononcé à l'ouverture du cours de Météorologie professé par M. Renou, *sous les auspices de la Société Météorologique de France, par* M. le

---

(1) Le volume de ces sortes de casse-tête peut tenir à ce que les nodules siliceux de la craie sénonienne en cette localité sont plus développés que partout ailleurs.

Dr GRELLOIS. (Extrait de l'*Annuaire de la Société Météorologique de France*, t. XII, p. 48.)

Théorie élémentaire des convergents des fonctions d'une seule variable...; *par* H. FLEURY. Paris, 1865; in-8°.

Aperçu sur différents moyens d'opérer la locomotion aérostatique; par M. PLAZANET. Paris, 1864; in-8°.

De l'introduction de la méthode historique dans l'enseignement des sciences; par C. DECHARME. Paris, 1864; in-8°.

De la liberté de la Pharmacie; par Arthur MANGIN. Paris, 1864; in-8°.

Observations météorologiques faites à Nijné-Taguilsk (monts Ourals, gouvernement de Perm), année 1863. Paris, 1864; in-8°.

Monografia... *Monographie des Pharyngodopilidées, nouvelle famille de poissons labroïdes : études paléontologiques par* le professeur Hyg. COCCHI. Florence, 1864; in-4°. (Présenté, au nom de l'auteur, par M. d'Archiac.)